



Vlaams
Parlement

ingediend op **1792** (2018-2019) – Nr. 1
2 januari 2019 (2018-2019)

Verslag van het verzoekschrift

namens de Commissie voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin
uitgebracht door Bart Van Malderen

over de werkwijze van
het Wetenschappelijk en Technisch Centrum
voor het Bouwbedrijf (WTCB)
voor onderzoek betreffende legionellapreventie

Samenstelling van de Commissie voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin:

Voorzitter: Bert Moyaers.

Vaste leden:

Ingeborg De Meulemeester, Danielle Godderis-T'Jonck, Lorin Parys, Peter Persyn, Elke Sleurs,
Tine van der Vloet;
Griet Coppé, Cindy Franssen, Vera Jans, Katrien Schryvers;
Freya Saeys, Martine Taelman;
Bert Moyaers, Freya Van den Bossche;
Elke Van den Brandt.

Plaatsvervangers:

Björn Anseeuw, Cathy Coudyser, Koen Daniëls, Lies Jans, Manuela Van Werde, Elke Wouters;
Sonja Claes, Dirk de Kort, Jamila Hamddan Lachkar, Tinne Rombouts;
Jo De Ro, Emmily Talpe;
Jan Bertels, Bart Van Malderen;
Elisabeth Meuleman.

Toegevoegde leden:

Ortwin Depoortere.

INHOUD

1. Procedure	4
2. Inhoud van het verzoekschrift.....	4
3. Bespreking	4
4. Conclusie	4
Bijlage 1: Antwoord van de Vlaamse Regering	5
Bijlage 2: Antwoord van het WTCB.....	11

1. Procedure

Op 23 juli 2018 werd een verzoekschrift ingediend over de werkwijze van het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) voor onderzoek betreffende legionellapreventie (verzoekschrift nr. 19 (2017-18)).

Het verzoekschrift werd ontvankelijk verklaard op 26 september 2018 en voor verdere behandeling verwezen naar de Commissie voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin.

De Commissie voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin besprak het verzoekschrift een eerste maal op 9 oktober 2018 en besliste Jo Vandeurzen, Vlaams minister van Welzijn, Volksgezondheid en Gezin, om uitleg te vragen over dit verzoekschrift.

Op 18 december 2018 werd het verzoekschrift opnieuw toegevoegd aan de agenda van de Commissie voor Welzijn, Volksgezondheid en Gezin. De commissie had inmiddels op 26 november 2018 van Jo Vandeurzen, Vlaams minister van Welzijn, Volksgezondheid en Gezin, een antwoord ontvangen op dit verzoekschrift.

2. Inhoud van het verzoekschrift

In opdracht van het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid brengt het WTCB het handboek Best Beschikbare Technieken (BBT) Legionellapreventie uit. Uit de presentatie van het WTCB over de resultaten van onderzoek waarop dit handboek gebaseerd is, blijkt volgens de verzoeker dat het WTCB een reeks ontwerpfouten in zijn testinstallatie heeft ingebouwd, die de vorming van legionella in de hand werken. Het gaat om ontwerpfouten die al minstens tien jaar bekend zijn, aldus verzoeker, en waarmee de onderzoekers in feite hun eigen onderzoek gesaboteerd hebben. Uit die 'mislukkingen' leiden de onderzoekers af dat de decontaminatiecycli die in het buitenland gebruikt worden, niet goed werken. Het onderzoek heeft volgens verzoeker weinig te maken met veilig en zuinig sanitair warm water produceren maar des te meer met bedrog. Dergelijke adviezen kunnen leiden tot zinloze kosten voor de Vlaming. Hij vraagt de werkwijze van het WTCB grondig te evalueren en op basis daarvan de nodige besluiten te nemen.

3. Bespreking

Bart Van Malderen zegt dat zijn fractie vanwege de afwezigheid van Bert Moyaers pas een standpunt zal innemen tijdens de plenaire vergadering.

4. Conclusie

De commissie stemt in met het voorstel van Katrien Schryvers, waarnemend commissievoorzitter, om het antwoord van de Vlaamse Regering aan de indiener van het verzoekschrift te bezorgen.

Bert MOYAERS,
voorzitter

Bart VAN MALDEREN,
verslaggever

BIJLAGE 1:
Antwoord van de Vlaamse Regering

AGENTSCHAP ZORG & GEZONDHEID

Koning Albert II-laan 35 bus 33
1030 BRUSSEL
T 02 553 35 00
F 02 553 35 84
www.zorg-en-gezondheid.be

Vlaams Parlement
Commissie Welzijn, Volksgezondheid en Gezin
De heer Bert Moyaers
Voorzitter
1011 BRUSSEL

Contactpersoon	E-mail	Telefoon
Danny Uvijn	danny.uvijn@zorg-en-gezondheid.be	09 276 13 73
Ons kenmerk	Uw kenmerk	Datum
1574/JH	POST-20181012-27672 CV	26 NOV 2018

Verzoekschrift tot evaluatie van de werkwijze van het WTCB voor onderzoek betreffende Legionellapreventie

Geachte,

Op 23 juli 2018 diende [REDACTED] een verzoekschrift in bij het Vlaams Parlement. Daarin wordt de werkwijze waarop het WTCB onderzoek doet betreffende legionellapreventie, in vraag gesteld. Er wordt ook op aangedrongen om de samenwerking met het WTCB op dat vlak te herzien of zelfs te stoppen.

Legionellabeheersing – een technische regelgeving

Het team Milieugezondheidszorg van het Agentschap Zorg en Gezondheid oefent het toezicht uit op de naleving van het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (het Legionellabesluit).

Het Legionellabesluit verplicht de exploitanten van sanitaire installaties in hoog- en matigrisico-inrichtingen (ziekenhuizen, woonzorgcentra, sporthallen, hotels e.d.) om een legionellaspecifieke risicoanalyse uit te voeren en om een aantal infrastructurele, alsook controle- en beheersmaatregelen toe te passen, teneinde het risico op verspreiding van legionellakiemen zo veel mogelijk te beperken. Om dat toezicht en de controle op de toepassing van een aantal technische maatregelen te kunnen uitoefenen op een objectieve manier werd er, bij de invoering van het Legionellabesluit, een handboek met Beste Beschikbare Technieken (BBT-handboek) voor legionellabeheersing in nieuwe sanitaire systemen opgesteld.

Dit handboek werd in 2007 onder leiding van het WTCB en het Vlaams kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken van de VITO, in overleg met alle actoren die op het terrein te

maken hebben met de toepassing van het Legionellabesluit voor de eerste keer opgesteld. Om het BBT-handboek up-to-date te houden en de voeling met de sectoren niet te verliezen werd er in 2016 een nieuw bestek uitgeschreven. De opdracht werd na beoordeling van de ingediende offertes gegund aan WTCB en VITO, onder de uitdrukkelijke voorwaarde dat dit moest gebeuren in een zo breed mogelijk overleg (zie bijlage 1 in antwoord WTCB). Het nieuwe BBT-handboek werd opgeleverd eind 2017. Na de publicatie werd dit ook aan het publiek voorgesteld op drie plaatsen verspreid over Vlaanderen.

Bijkomende vragen vanuit de sectoren worden behandeld in een stuurgroep waarin naast het WTCB en het Agentschap Zorg en Gezondheid, experts worden uitgenodigd met specifieke kennis inzake het domein waarin de vraag zich situeert. Deze pragmatische en verduidelijkende antwoorden worden gebundeld in een FAQ-document. De BBT en de FAQ zijn te raadplegen op de website van het Agentschap Zorg en Gezondheid (<https://www.zorg-en-gezondheid.be/handboek-best-beschikbare-technieken-voor-legionellabeheersing>).

Evaluatie verzoekschrift

De heer [REDACTED] heeft in het verleden al meerdere acties ondernomen om de werking van het Agentschap Zorg en Gezondheid inzake legionellabeheersing in vraag te stellen (zie o.a. arrest nr. 241.979 van 28 juni 2018 van de RVS waarbij hij de schorsing vroeg van het nieuwe BBT-handboek).

De manier waarop hij de klacht aanbrengt is steeds dezelfde. Stellingen worden uit hun context gehaald, verkeerd geïnterpreteerd of slechts gedeeltelijk weergegeven. Daarbij valt ook telkens het grof en denigrerend taalgebruik op: *"Vlaanderen kan zich niet veroorloven om zich door waanzinnigen te laten leiden."*, of *"Het lopend onderzoek heeft zo te zien bitter weinig te maken met veilig en zuinig sanitair warm water produceren, en des te meer met hoe veel blaasjes kunnen we de mensen wijsmaken."*

De puur technische vragen uit het verzoekschrift van [REDACTED] hebben betrekking op de manier waarop het WTCB onderzoek doet en daarover communiceert.

U vindt het volledige verzoekschrift van het WTCB in bijlage: "Antwoorden op de vragen uit het verzoekschrift 1574/JH inzake Legionellapreventie ingediend bij het Vlaams Parlement op 23 juli 2018".

Los van de technische argumenten komen zij tot de volgende algemene conclusie:

- *Het verbod op voorverwarming van sanitair warmwater in hoog-risico inrichtingen, en het afraden ervan in matig-risico inrichten, opgenomen in de BBT Legionella uit 2017, is een autonome beslissing van de Stuurgroep, die de herziening van de BBT begeleidde. Deze beslissing werd gebaseerd op het voorzorgsprincipe, de regelgeving in het buitenland omtrent de temperatuurseisen en de evolutie van de aanbevelingen m.b.t. voorverwarming van sanitair water (zie § 4).*
- *Daarnaast is de stelling van [REDACTED] dat de onderzoeksresultaten uit het VIS-traject Instal2020 niet betrouwbaar zouden zijn door het moedwillig inbouwen van ontwerpfouten in de proefopstelling **totaal onjuist** (zie § 2).*

- De onderzoekers van het VIS-traject Instal2020 wensen te benadrukken dat dit onderzoek met volstrekte wetenschappelijke integriteit werd uitgevoerd. We beschouwen dit verzoekschrift als een volledig onterechte aanval op onze beroepsethiek, hetgeen onaanvaardbaar is!
- Bovendien had heel deze situatie vermeden kunnen worden indien [REDACTED] het onderzoeksteam en/of de Stuurgroep had gecontacteerd, voorafgaandelijk aan het indienen van het verzoekschrift.

Het WTCB is een onafhankelijke instelling en fungeert al sinds 1959 als onderzoekscentrum voor de bouwsector. De neutraliteit en objectiviteit van onderzoek is een basisprincipe voor alle WTCB-medewerkers. De eerste onderzoeken met betrekking tot Legionellaontwikkeling in installaties dateren van juli 1991 en aansluitend werd een specifiek laboratorium microbiologie opgericht, dat ondertussen door BELAC geaccrediteerd is en door VLAREL erkend is.

Besluit:

Gelet op het bovenstaande stellen we voor om enkel kennis te nemen van het verzoekschrift en geen verdere actie te ondernemen.

Met vriendelijke groeten,



Jo Vandeurzen
Vlaams minister van Welzijn,
Volksgezondheid en Gezin

BIJLAGE: antwoorden op de vragen uit het verzoekschrift 1574/JH inzake Legionellapreventie ingediend bij het Vlaams Parlement op 23 juli 2018.

BIJLAGE 2:
Antwoord van het WTCB

Antwoorden op de vragen uit het verzoekschrift 1574/JH inzake Legionellapreventie ingediend bij het Vlaams Parlement op 23 juli 2018

1. Voorafgaandelijke opmerkingen

Vooraleer op de technische elementen van het verzoekschrift in te gaan, willen we, voor een goed begrip van dit verzoekschrift, een aantal voorafgaandelijke opmerkingen maken:

- 1) Het verzoekschrift 1574/JH situeert zich in de context van de herziening van de code van goede praktijk voor het ontwerp, de bouw en het gebruik van sanitaire systemen – de zogenoemde Best Beschikbare Technieken (BBT) voor Legionella-beheersing in Nieuwe Sanitaire Systemen- voor die inrichtingen die vallen onder het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (BS van 4 mei 2007). Deze herziene BBT werd in januari 2018 door het Vlaams Agentschap Zorg & Gezondheid gepubliceerd. Deze herziening werd, op vraag van voornoemd Agentschap, gerealiseerd door het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) in samenwerking met het Vlaams Kenniscentrum voor Best Beschikbare Technieken van VITO. De herziening van de BBT werd begeleid en aangestuurd, door een groep experts en sectorafgevaardigden, namelijk door de zogenaamde “Stuurgroep van de BBT Legionella” (bijlage 1). Alle ontwerpvoorschriften en keuzes die in de BBT Legionella opgenomen zijn, en in het kader van het voorzorgsprincipe opgesteld werden, werden voorgelegd aan de Stuurgroep en in consensus door deze Stuurgroep goedgekeurd.
- 2) Het onderzoek in het VIS-traject Instal2020 (www.instal2020.be) dat door de Vlaamse Overheid gesubsidieerd werd (www.vlaio.be), werd begeleid door een onafhankelijke groep van sectororganisaties en bedrijven, namelijk de “gebruikersgroep” van Instal2020 (bijlage 2).
De leden van deze gebruikersgroep hebben het project zeer positief beoordeeld. Zie hiervoor ook de resultaten van de gebruikerspoll, die door Vlaio uitgevoerd werd na iedere vergadering van de gebruikersgroep in bijlage 3. De Universiteit Gent heeft het Legionella-onderzoek binnen Instal2020 mee opgevolgd en er zelfs een recent doctoraat op gebaseerd (zie bijlage 5). De wetenschappelijke artikels over het onderzoek werden op verschillende internationale symposia gepresenteerd en voorafgaandelijk gereviewd. Hierbij werden nooit bezwaren geuit t.o.v. het onderzoek.
- 3) De herziening van de BBT Legionella is een opdracht die onafhankelijk is van het Instal2020 onderzoek.
- 4) Na de publicatie van de BBT Legionella zijn er een aantal vragen gekomen uit de sector. Deze werden aan de hand van een FAQ¹ beantwoord, opnieuw na goedkeuring door de Stuurgroep. In FAQ nr. 9 wordt verduidelijkt dat voorverwarming ook slaat op zonneboilers (zie bijlage 5). In deze FAQ wordt eveneens aangegeven dat installaties met energieopslag in een buffervat met technisch water wel toegelaten zijn. In FAQ nr. 11 wordt ook op de veel terugkomende vraag i.v.m. het plaatsen van het expansievat op de warme vertrekleiding geantwoord, aangezien deze nieuwe eis veel vragen opwekt (zie ook § 2.5).

¹ Frequently Asked Questions

- 5) De verzoeker heeft, voorafgaandelijk aan het indienen van het verzoekschrift, het WTCB nooit gecontacteerd om meer info te verkrijgen over het onderzoek binnen Instal2020.
- 6) Het WTCB fungeert sinds 1959 als onderzoekscentrum voor de bouwsector en is voor tal van proeven geaccrediteerd door BELAC. De volstrekte neutraliteit en objectiviteit van onderzoek is een basisprincipe voor alle WTCB-medewerkers. De eerste onderzoeken met betrekking tot Legionellaontwikkeling in installaties dateren van juli 1991 en aansluitend werd een specifiek laboratorium microbiologie opgericht, dat ondertussen door BELAC geaccrediteerd is en door VLAREL erkend is.

2. Technische elementen van het verzoekschrift

Hieronder worden de stellingen van de verzoeker over de zogenaamde ontwerpfouten in de proefopstelling van Instal2020 besproken en weerlegd.

2.1 Terugvoer van recirculatiewater naar boiler

Stelling van de verzoeker (p. 3 het verzoekschrift):

“Dit hoort ergens in het midden aangesloten te zijn, zo zei het WTCB reeds in 2008 (bijlage 4 pag. 23). De toevoerleiding is duidelijk verplaatst van de bodem van de boiler naar het midden.”

Antwoord WTCB:

Zoals vermeld in de Legionella-risicofiche nr. 8², waarvan een uittreksel opgenomen is op blz. 5 van het verzoekschrift, wordt in het luik oplossing -dat evenwel niet opgenomen is in dit uittreksel- duidelijk gesteld dat de recirculatieleiding hetzij onderaan de boiler moet aangesloten worden, hetzij, indien dit niet het geval is –b.v. indien de recirculatieleiding in het midden van de boiler aangesloten is- dat er een bijkomende pomp moet geplaatst worden tussen de bodem van het vat en de vertrekleding. De proefopstelling was initieel dan ook conform de eerste oplossing uitgevoerd. De figuur bovenaan blz. 4 van het verzoekschrift illustreert deze beide oplossingen. Zij geeft dus niet aan dat de recirculatieleiding in het midden van de boiler moet aangesloten worden zoals beweerd wordt in het verzoekschrift: dit is een **foute interpretatie**.

Op 16/02/2017 werd bovendien in de installatie nog een bijkomende pomp geplaatst (= 2^{de} oplossing van fiche nr. 8) over de boiler om ervoor te zorgen dat het volledige volume van de boiler steeds op temperatuur gebracht werd tijdens de thermische schokken (zie ook § 2.6).

2.2 Warmteverliezen bodem boiler

Stelling van de verzoeker (p 4-5-6):

“De temperatuur van de boiler blijft een heel stuk lager dan de temperatuur van het retourwater. In de ons omringende landen zou de hier gedocumenteerde decontaminatiecyclus als “mislukt” geklasseerd worden, omdat niet HEEL de boiler op 60°C is gebracht. De boiler op houten planken zetten had hier al één en ander kunnen oplossen.”

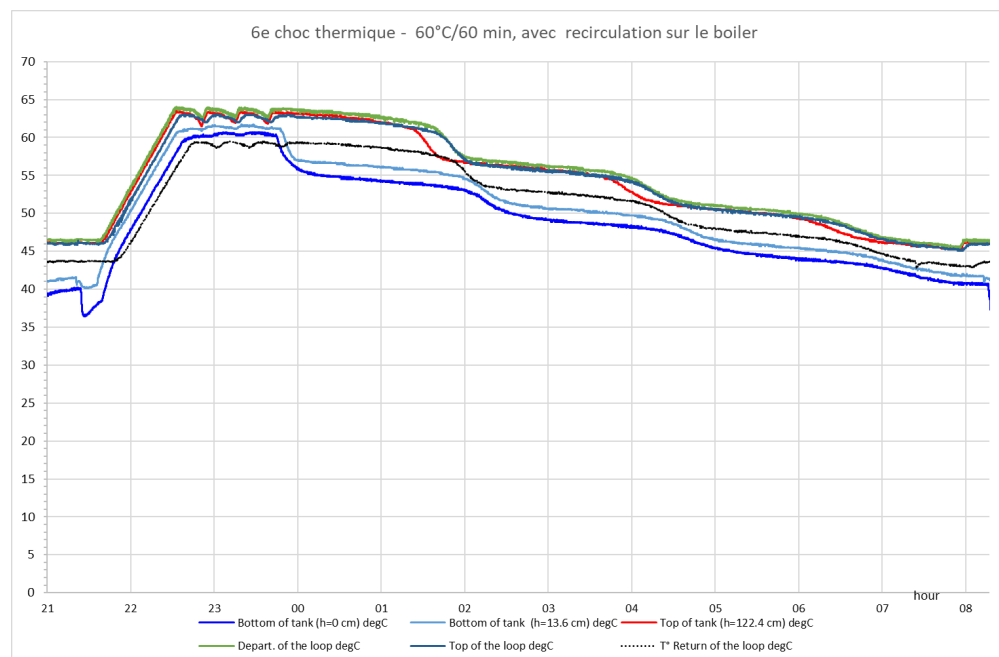
² <https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=infofiches&pag=38&art=8>

Antwoord WTCB:

De geïllustreerde decontaminatiecyclus heeft enkel betrekking op de werking van de installatie in het begin van de proefnemingen, nl. van 06/01/2017 tot 16/02/2017. Vanaf 16/02/2017 werden de vereiste minimum temperaturen onderaan de boiler steeds gerealiseerd bij al de daaropvolgende experimenten. De stelling en de hieraan gekoppelde conclusies verkondigd in het verzoekschrift zijn dan ook **fout**.

Op 16/02/2017 werd op de boiler een bijkomende pomp voorzien die tijdens een thermische desinfectie direct een deel van het water van de vertrekleiding -via een bypass over de boiler- naar de recirculatieleiding leidt onmiddellijk stroomopwaarts van haar aansluiting op de bodem van het vat. Deze bypass met pomp is duidelijk zichtbaar op het principeschema van de proefopstelling op blz. 2 van het verzoekschrift. Het resultaat van deze wijziging ziet men op de temperatuursgrafiek van de desinfectie gerealiseerd op 23/02/2017 (figuur 4): in tegenstelling tot de periode zonder bijkomende pomp komt de temperatuur op de bodem van het voorraadvat (de donkerblauwe lijn) nu wel tot 60°C. In dit voorbeeld bereikt de bodem van de boiler gedurende 3730 seconden (= 62,17 min.) een temperatuur boven 60°C. Bovendien werd de temperatuur op de buitenwand van de boiler gemeten, wat resulteert in een onderschatting van de reële temperatuur in de boiler zelf.

Deze wijze van werking werd vervolgens altijd verder aangehouden bij een thermische desinfectiecyclus (zie voorbeelden in bijlage 7).



Figuur 4 – temperatuurgrafiek van 60°C gedurende 1h op 23/02/2017

Dat de warmteverliezen van de boiler tot een situatie zouden geleid hebben waarbij gedurende de ganse duur van de proefneming de temperatuur op zijn bodem nooit tot op de vereiste 60°C zou gekomen zijn bij thermische desinfectie en men aldus tot “belabberde” resultaten moest komen -cfr de stelling verkondigd in het verzoekschrift- is **fout**: vanaf 16/02/2017 werden de vereiste minimum temperaturen onderaan de boiler steeds gerealiseerd.

Bovendien dient opgemerkt te worden dat, in tegenstelling tot het gestelde op blz. 5 van het verzoekschrift, de bodem van de boiler wel geïsoleerd was en deze op houten planken geplaatst werd.

2.3 Vorm van de warmtewisselaar in de boiler

Stelling van de verzoeker (p 6-7):

“De onderste buis van de warmtewisselaar loopt volledig horizontaal naar de wand van de boiler. In hedendaagse boilers wordt die buis naar onderen geplooid, om te zorgen dat het onderste deel van de boiler zo goed mogelijk verwarmd wordt. Het verslag van het WTCB geeft geen informatie over de afmetingen van die weerstand, wat dus niet toelaat om na te gaan hoe sterk de werking van die methode van verwarmen gelijk is op de normale verwarmingswijze met de ingebouwde warmtewisselaar in de boiler. “

Antwoord WTCB:

De vorm van de warmtewisselaar in de boiler is **niet relevant** (deze warmtewisselaar werd bovendien ook niet gebruikt om het water op te warmen). Ook de afmetingen van de elektrische weerstand doen niet ter zake: zoals in § 2.3 aangegeven werd hoe dan ook vanaf 16/02/2017 de vereiste minimale temperatuur onderaan de boiler gehaald tijdens de thermische schokken. De boiler is voorzien van een verticale elektrische weerstand van 6 kW, verticaal gemonteerd op de bodem van de boiler. Voor de volledigheid kunnen we nog melden dat het een weerstand betreft van het type TV45IL060 met lengte van 850 mm (zie bijlage 8).

2.4 Aanvoer van koud water in de boiler

Stelling van de verzoeker (p 7-8):

“Het water komt opwaarts stromend binnen, en de opwaartse snelheid wordt nergens gebroken. Er kan zich dus een “bel” met koud water vastzetten onderaan in de boiler, in het bijzonder als men water van 60°C laat recirculeren.”

Antwoord WTCB:

Ook de vorm van de inlaat van het koud water is hier **niet relevant**: wat die vorm ook is, de vereiste minimum temperatuur van 60°C onderaan in de boiler werd zoals reeds aangetoond in § 2.3 steeds gehaald vanaf midden februari 2017.

2.5 Expansievat

Stelling van de verzoeker (p 8-9):

“Het WTCB heeft een expansievat gemonteerd in de aanvoer van koud water. In de nieuwe versie van het BBT-handboek is daaraan toegevoegd dat een expansievat op de warmwatervertrekleiding moet aangesloten zijn. Dat een expansievat moet geïsoleerd zijn, staat er niet bij. Deze fout (slecht expansievat) heeft het WTCB zelf weten te identificeren en heeft ze opgelost door het expansievat te elimineren.”

Antwoord WTCB:

Het expansievat dat op de installatie aangesloten was, was van het gedeeltelijk doorstroomde type, wat conform was met de BBT van 2007. De vaststelling dat dit vat een continue bron vormde van

recontaminatie van de installatie leidde ertoe het te verwijderen uit de proefopstelling op 08/08/2017 en verklaart, samen met een aantal vaststellingen in situ, het feit dat de huidige BBT nu volledig doorstroomde expansievaten aanbeveelt die op de vertrekleiding moeten geplaatst worden.

De tijdslijn die hierbij in acht moet genomen worden, is dus de volgende:

- najaar 2016: opbouw van de proefopstelling met het expansievat geplaatst conform BBT versie 2007
- 08/08/2017: vaststelling van hoge legionellaconcentraties in het expansievat, waarna we besloten het expansievat te verwijderen (zie bijlage 6)
- januari 2018: publicatie van de herziene versie van BBT Legionella
- voorjaar 2018: ontvangst van vragen over deze nieuwe eis uit de sector
- 24/09/2018: publicatie van FAQ nr. 11 (zie bijlage 3)

Het is dus **onjuist** te stellen dat dit een fout is die bewust in de proefopstelling werd opgenomen om de resultaten van het onderzoek te beïnvloeden. Integendeel, de gangbare ontwerpvoorschriften werden bij de opbouw van de installatie gevolgd, waarna het hieraan verbonden onderzoek het risico op Legionella-ontwikkeling aantoonde. Als gevolg van dit onderzoek werden de voorschriften in de nieuwe BBT aangepast.

In de ons omringende landen worden dergelijke sanitaire expansievaten momenteel trouwens nog steeds op de koudwatertoevoer geplaatst en bovendien zijn de membranen van de expansievaten die momenteel op de markt zijn nog niet aangepast aan de nieuwe eis om ze op de warmwatervertrekleiding te plaatsen. Beide voorgaande punten tonen duidelijk aan dat het plaatsen op de warmwatervertrekleiding zeker nog geen courante praktijk is.

I.v.m. de opmerking van de verzoeker over het moeten geïsoleerd zijn van een expansievat op de warmwatervertrekleiding wordt in FAQ nr. 11 (zie bijlage 3) gespecificeerd dat het expansievat niet geïsoleerd moet worden.

3. Beslissing m.b.t. de voorverwarming van sanitair water

Het verbod op voorverwarming van sanitair warmwater in hoog-risico inrichtingen, en het afraden ervan in matig-risico inrichtingen, opgenomen in de BBT Legionella uit 2017, is een autonome beslissing van de Stuurgroep. De regelgeving omtrent de temperatuurseisen en de evolutie van de aanbevelingen m.b.t. voorverwarming van sanitair water in het buitenland (zie § 4) lagen, samen met het voorzorgsprincipe aan de basis van deze beslissing³.

Er dient echter opgemerkt te worden dat het opslaan van zonthermische energie in een buffer met technisch water wel toegelaten is, zowel in matig- als in hoog-risico inrichtingen.

De onderzoeksresultaten van het project Instal2020 worden voor de volledigheid opgenomen in bijlage 6.

³ Legionella and solar water heaters - G. van Amerongen (NL), John V. Lee (UK), Jean-Marc Suter (CH) - 22/04/2013
Problematik von Legionellen bei der warmwasser-aufbereitung, Departement Bau verkehr und umwelt, augustus 2015
Legionellen und Legionellose BAG BLV Empfehlungen, august 2018
Scottish Health Technical Memorandum 04-02 The control of Legionella, hygiene, 'safe' hot water, cold water and drinking water systems Emerging technologies Part A: Solar domestic hot water heating, juli 2015

4. Internationale regelgeving omtrent temperatuurregimes en voorverwarming

Bijlage 9 geeft een overzicht internationale regelgeving omtrent temperatuurbelasting van *Legionella spp.* en specifieke eisen m.b.t. voorverwarming. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van deze eisen voor grotere SWW-installaties met een circulatieleiding en SWW-opslag.

Land	T _{prod} bij circulatie	T _{retour}	Voorverwarming met zonthermisch systeem	
			Toegelaten?	Bijkomende eisen
Vlaanderen	60°C	55°C	Ja, maar: -hoog-risico: enkel buffer (technisch water) -matig risico: zowel buffer en klassieke boiler toegelaten (boiler afgeraden) - andere installaties: zowel buffer en boiler toegelaten	Hoog-risico: 1x/dag opstoken Matig-risico: 1x/week opstoken
NL	> 60°C	60°C	Ja	1x/week opstoken
FR	60°C	50°C	Ja	1x/dag opstoken
D	60°C	55°C	Ja	1x/dag opstoken
UK	60°C	55°C	Ja, maar in Schotland wordt een buffer beschouwd als minder risicovol	1x/dag opstoken
CH	60°C	55°C	Ja, maar bij voorkeur in buffer	1x/week opstoken

De aanbevelingen van de BBT Legionella liggen dus in lijn met de regelgeving in de ons omringende landen op het vlak van temperatuurseisen. Ook wordt steeds meer energieopslag in een buffer met technisch water aanbevolen.

5. Conclusie

Het verbod op voorverwarming van sanitair warmwater in hoog-risico inrichtingen, en het afraden ervan in matig-risico inrichtingen, opgenomen in de BBT Legionella uit 2017, is een autonome beslissing van de Stuurgroep, die de herziening van de BBT begeleidde. Deze beslissing werd gebaseerd op het voorzorgsprincipe, de regelgeving in het buitenland omtrent de temperatuurseisen en de evolutie van de aanbevelingen m.b.t. voorverwarming van sanitair water (zie § 4).

Daarnaast is de stelling van de verzoeker dat de onderzoeksresultaten uit het VIS-traject Instal2020 niet betrouwbaar zouden zijn door het moedwillig inbouwen van ontwerpfouten in de proefopstelling **totaal onjuist** (zie § 2).

De onderzoekers van het VIS-traject Instal2020 wensen te benadrukken dat dit onderzoek met volstrekte wetenschappelijke integriteit werd uitgevoerd. We beschouwen dit verzoekschrift als een volledig onterechte aanval op onze beroepsethiek, hetgeen onaanvaardbaar is!

Bovendien had heel deze situatie vermeden kunnen worden indien de verzoeker het onderzoeksteam en/of de Stuurgroep had gecontacteerd, voorafgaandelijk aan het indienen van het verzoekschrift.

Bijlage 1 – Organisaties uitgenodigd voor de stuurgroep herziening BBT Legionella

Organisaties Stuurgroep BBT Legionella
Aquadomo
Aquaservicesmouton
Armonea
Atic vzw. (de Koninklijke vereniging van de verwarmings-, ventilatie- en klimaatbeheersingstechniek);
Belgaqua (Belgische Federatie voor de Watersector)
BLOSO (Agentschap voor de Bevordering van de Lichamelijke Ontwikkeling, de Sport en de Openluchtrecreatie);
Bouwunie (Unie van het KMO bouwbedrijf);
Caleffi
CJT (Centrum voor jeugdtoerisme);
Deservis
Dewatergroep
Drinkwatermaatschappijen (De Watergroep, Farys);
Envicas
Federatie Horeca Vlaanderen;
Geberit
GO (Gemeenschaps onderwijs);
ICS (Belgische Unie van Installateurs van Centrale Verwarming, Sanitair, Klimaatregeling en Aanverwante Beroepen);
Katholiek onderwijs Vlaanderen;
NAV
ORI vzw. (brancheorganisatie van advies- en ingenieursbureaus in België);
OVSZ (Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten);
RECREAD (beroepsvereniging van en voor zelfstandige ondernemers actief in de sector van de openluchtrecreatieve verblijfsrecreatie in Vlaanderen);
Rena bvba
SECO (Technisch Controlebureau voor het bouwwezen);
Symbiothic
Thercon
TMS
Viessmann
Vito
VK Engineering
Vlaamse Jeugdherbergcentrale
VLOZ (werkgeversfederatie die de belangen van de onafhankelijke (semi-) residentiële ouderenvoorzieningen verdedigt);
VTDV (Vereniging Technische Diensthoofden Verzorgingssector)
VVSG (Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten);

Organisaties Stuurgroep BBT Legionella
Wavin
Zorg-Net (netwerk dat zorgorganisaties groepeerst en vertegenwoordigt uit de social profit in Vlaanderen);

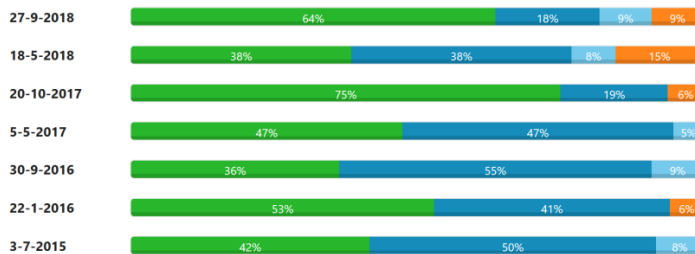
Bijlage 2 – Gebruikersgroep VIS traject instal2020

Studiebureaus, architecten & energiedeskundigen
STir
Studiebureau Boydens nv
CENERGIE cvba
Studieburo Herelixka nv
Installateurs
Carlier bvba
GEZEL II N.V.
MCSI bvba
M. DEWEER & Zn bvba
RENO TECHNICS CVBA
Service Plus bvba
Vermeulen en Zonen bvba
Willy Mackens bvba
Vanlerberghe Adel
Fabrikanten & groothandels
Van Marcke Logistics nv
COMAP Belux nv
ACV Belgium
Alfa Laval Benelux nv
CALEFFI International nv
CLIMAPAC bvba
Coolingways bvba
GEBERIT nv
GIACOMINI BENELUX nv
JAGA nv
Kingspan Insulation
Lambrechts nv
NATHAN Systems nv
Rada Sanitairtechniek B.V.
RADSON (Rettig Belgium nv)
Remeha nv
Renson ventilation nv
SANHA Fittings bvba
SAX sanitair nv
Thercon nv
Viessmann Belgium bvba
Wavin Belgium nv
Overige
Constructiv
FARYS-TMVW
Universiteit Gent
Chantier 17 bvba

Bijlage 3 – Resultaten van de gebruikerspolls van VIS-traject Instal2020

GebruikersPoll

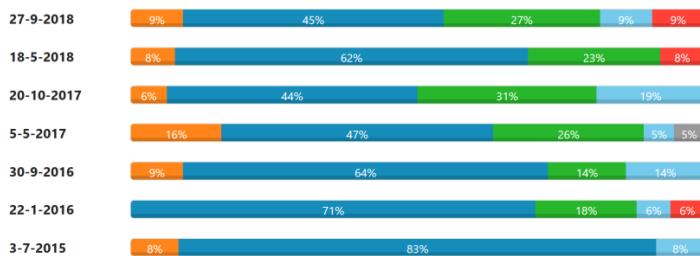
Vraag 1: In welke mate is het project nog steeds relevant voor uw onderneming



Antwoorden

- Zeer relevant
- Relevant
- Neutraal
- Minder prioritair
- Niet langer relevant

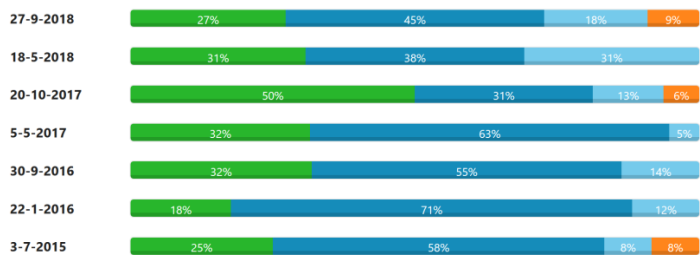
Vraag 2: Hoe scoort u het projectverloop en de tot nu toe behaalde projectresultaten in functie van de te bereiken doelstellingen



Antwoorden

- Minder dan voorzien
- Zoals voorzien
- Beter dan voorzien
- Geen mening
- Niet langer relevant
- Weet niet

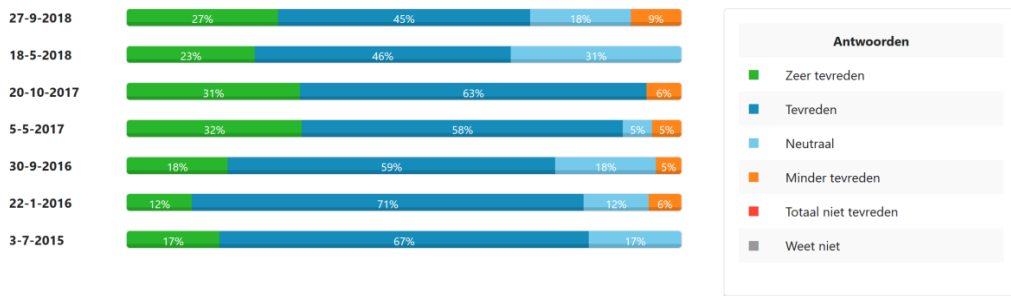
Vraag 3: Hoe tevreden bent u over de ruimte voor overleg en sturing door de ondernemingen binnen het project



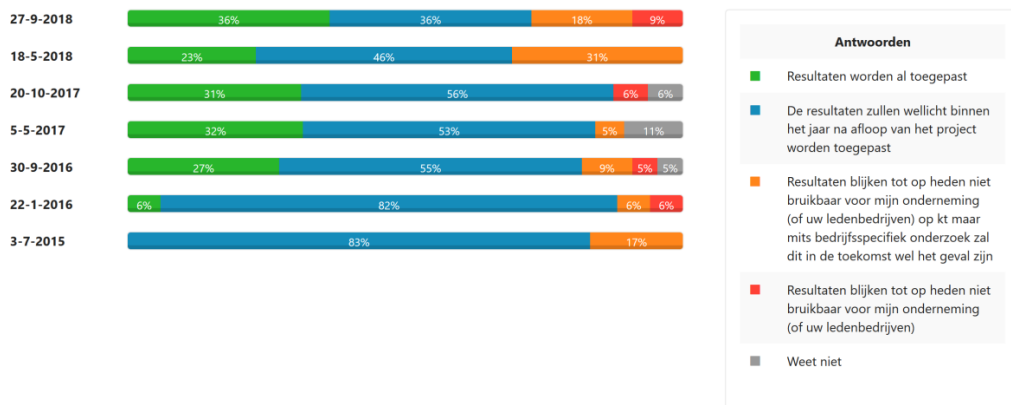
Antwoorden

- Zeer tevreden
- Tevreden
- Neutraal
- Minder tevreden
- Totaal niet tevreden
- Weet niet

Vraag 4: Hoe tevreden bent u met de behandelde punten in de vergadering van de gebruikersgroep



Vraag 5: In welke mate verwacht u dat de projectresultaten bij uw eigen onderneming (of uw ledenbedrijven) op korte termijn toegepast zullen worden (KT is tijdens het project of < 1 jaar na afloop van het project)



Bijlage 4 – Extract uit de doctoraatsthesis van Elisa Van Kenhove (2018) over de proefopstelling



UNIVERSITEIT
GENT

Universiteit Gent
Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur
Vakgroep Architectuur en Stedenbouw

Gekoppelde thermodynamische en biologische modellering
van *Legionella pneumophila* in residentiële
warmwatersystemen

Coupled Thermodynamic and Biologic Modelling of *Legionella
pneumophila* Proliferation in Domestic Hot Water Systems

Elisa Van Kenhove

Proefschrift tot het bekomen van de graad van
Doctor in de Ingenieurswetenschappen: Architectuur
Academiejahr 2018-2019

TI18

CHUPTER 4

equipped with temperature probes and regulation valves. The *L. pneumophila* concentration in all water samples is measured every three to seven days (dqt).

Results from the experiments on the test facility are used to test, validate and improve the simulation model to see if all relevant parameters for *L. pneumophila* growth are accurately predicted and to test the assumptions that are made to close the gaps in available knowledge. The test facility also allows model validation under different operating conditions. Detailed technical specifications of all system components are collected to minimize the specification uncertainty. Their technical data are described in detail in Annex A8.

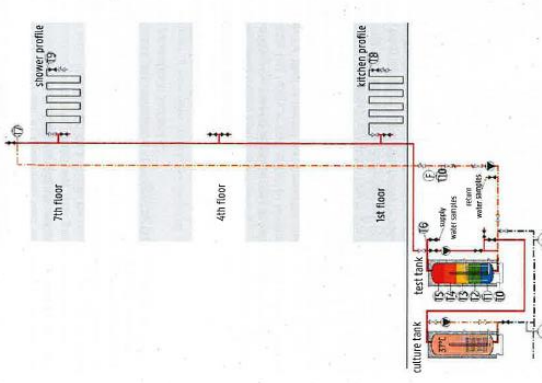


Figure 4.2 Configuration of the test facility with in red (full line) the supply pipe and in orange (dotted line) the return pipe of the recirculation system.

Vlaams Parlement

Bijlage 5 – Extract van de FAQ bij de BBT Legionella

FAQ¹ bij de BBT Legionella van 2017

Inleiding:

De Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor Legionella-beheersing in Nieuwe Sanitaire Systemen, die sinds 2007 het referentiedocument is voor alle inrichtingen die onder het veteranenbesluit² vallen, werd eind 2017 herzien.

Sinds de publicatie van de nieuwe BBT Legionella (versie december 2017) ontving Agentschap Zorg & Gezondheid een aantal vragen uit de sector met betrekking tot de praktische toepassing van de gepubliceerde tekst.

Dit document heeft tot doel voor de relevante vragen een antwoord te formuleren.

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
1.	kruisen leidingen	§ 3.1.3.6b § 3.1.3.1	Is de eis van serie- of kringenschakeling wel te verenigen met de eis dat koudwaterleidingen geen warme leidingen mogen kruisen? <i>Dit probleem is te verwachten indien de leidingen in de vloer ingewerkt worden. Indien men de leidingen in de muur inwerkt dan is kruising wel te vermijden bij serieschakeling. Kruising is bv ook gemakkelijk te vermijden indien men met voorzetwanden werkt. Het is belangrijk om van bij het ontwerp (studiebureau, architect) rekening te houden met de Legionellavoorschriften en de locatie van andere installaties (verwarming,...).</i>

.....

9.	voorverwarming	§ 3.1.3.9a	Zijn zonneboilers toegelaten in het kader van de BBT Legionella? Onder voorverwarming vallen douchewarmtewisselaars, maar ook zonneboilers. Voorverwarming van sanitair water is in hoogrisico-inrichtingen niet toegelaten en in matigrisico-inrichtingen niet aanbevolen. De vermelding van voorverwarming in de titel van figuur 3.7 is in die zin enigszins verwarrend. Het betreft eigenlijk energieopslag in een buffervat met technisch water. Dit type installatie is toegelaten zowel in hoog- als in matigrisico inrichtingen.
11.	expansievaten	§ 3.1.3.9c	Zijn de huidige expansievaten geschikt voor plaatsing op de warmwatervertrekleiding? Er zijn fabrikanten die aangeven dat hun expansievaten, die conform zijn aan de NBN EN 13831, mogen gebruikt worden bij een temperatuur van 70°C. Het plaatsen op de warmwaterleiding zou dus niet tot een onmiddellijke degradatie moeten leiden van het membraan (een plaatsing op de koudwateraanvoer zal uiteraard tot lagere temperaturen aanleiding geven en deze vaten zullen dan waarschijnlijk wel een iets langere levensduur hebben). Het gaat NB finaal om dezelfde membraanmaterialen als gebruikt in de CV-installaties waar ze sowieso op hogere temperatuur komen. Mogelijks zal een dergelijke plaatsing wel leiden tot een versneld voordrukverlies, doch een regelmatige controle van die voordruk moet toelaten om dit euvel te verhelpen. Een jaarlijkse controle zou hiertoe voldoende moeten zijn, zoals nu ook reeds gevraagd voor CV-expansievaten, hetgeen terug een aanduiding is voor het feit dat men niet moet vrezen dat men binnen de paar maanden met een expansievat zou zitten dat niet meer functioneel is. Besluit: • Er zijn geen onderbouwde redenen om te vrezen dat een plaatsing van de sanitaire expansievaten op de warmwaterleiding technisch niet toegelaten is. • Maar er zijn wel duidelijke aanduidingen dat een plaatsing op de koudwaterleiding het risico op kiemgroei verhoogt. Aanvulling t.o.v. BBT 2017: • Een jaarlijkse controle van de voordruk van het sanitaire expansievat is aanbevolen • Het expansievat kan eveneens geplaatst worden op de leiding tussen ingang en uitgang van de boiler, die verbonden is met de bijkomende circulatiepomp (destratificatiepomp) om periodiek het volledige boilervolume op temperatuur te brengen • Het expansievat dient niet geïsoleerd te worden

Evaluation of the risk of *Legionella* spp. development in sanitary installations (part 2)

K. Dinne, (1), O. Gerin (2), B. Bleys (3)

(1) karla.dinne@bbri.be

(2) olivier.gerin@bbri.be

(3) bart.bleys@bbri.be

(1), (2), (3) Belgian Building Research Institute, Belgium

Abstract

In order to determine whether it is possible to reduce energy use for domestic hot water (DHW) production and distribution, without increasing the risk of *Legionella* spp. development in sanitary installations, a full-scale test facility was built. On a daily basis, a consumption profile corresponding to the DHW use of a single family was applied separately using two tap pipes, one corresponding to a kitchen and the other to a bathroom. *Legionella* spp. was cultivated in a separate water tank and then transferred into the test facility. The DHW production temperature was kept at 45°C with a periodical heating to 60°C for different durations and different frequencies. *Legionella* spp. concentrations were then measured, both in the water and in the biofilm.

Previously, we found that the thermal shocks at 60°C of the water storage tank for many hours without treatment of the bottom of the tank and the draw-offs pipes at the same time was not effective to control *Legionella* spp. growth. The *Legionella* spp. concentrations reached 10^5 - 10^6 cfu/l within a couple of days after a thermal shock. During the second part of 2017, we have increased the thermal shocks to 65°C in the test facility for different duration, and with or without thermal disinfection of the draw-off pipes. The expansion vessel, installed on the cold water inlet of the DHW storage tank, seemed to be an important source of recontamination of the installation. After removing the vessel, and by applying a weekly thermal shock at 65°C in combination with a regular draw-off on each draw-off pipe during this thermal shock for at least 150 seconds, we were able to maintain the *Legionella* spp. concentration beneath the limit of 1000 cfu/l.

Keywords

Water supply, *Legionella* spp. development, domestic hot water (DHW), disinfection, biofilm, thermal shock

1 Introduction

An optimal design [1] of the drinking water system (hot and cold) aims to combine energy efficiency with a high hygienic quality of the water at the taps by avoiding for instance the development of *Legionella spp.*, a pathogenic bacteria, which can lead to a severe pneumonia.

Knowing that *Legionella spp.* bacteria grow between 25°C and about 45°C while it is decimated above 50°C [2,5], the aim of the study was to evaluate whether it is possible to produce and distribute the domestic hot water at temperatures within the growth range of the bacteria - i.e. energy efficient, but still comfortable in use- in combination with regular thermal shocks above 50°C in order to ensure hygienic quality.

While several authors reported studies on the influence of the temperature on the growth/death rate of *Legionella spp.* bacteria in laboratory conditions [2,5] or in a pilot installation [3,4], the full-scale test facility offers the opportunity to study the effect of multiple controlled thermal shocks on the survival of *Legionella spp.* At the BBRI, a full-scale test facility was built, consisting of a distribution loop of nearly 40 metres long, a 200 liters DHW storage tank ("test tank") maintained at 45°C, and 2 draw-off lines.

The test facility, the applied draw-off profile and the sampling protocol are described in our [previous article](#).

2 Heat shock treatment in the test facility

Previously, we found that the thermal shocks at 60°C in the water storage tank for many hours without treatment of the bottom of the tank and the draw-offs pipes at the same time was not effective to control *Legionella spp.* growth. The *Legionella spp.* concentrations reached 10^5 - 10^6 cfu/l within a couple of days after a thermal shock.

During the second part of 2017, we have increased the thermal shocks to 65°C in the test facility (see table 1).

Table 1 - Tested thermal shocks at 65°C.

Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
26 (11/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 30 min	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
27 (18/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 1h	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock

28 (26/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. 4 x 30 minutes thermal disinfection of the sampling taps and draw- off pipes in the 'circulation' direction	1 shock
29 (31/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 l/min)	Warming up + 1 h	7x / week with extra circulation on tank	7 shocks
30 08/08 removing of the expansion vessel (09/08 shock)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 l/min ;	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. 4 x 30 min thermal disinfection of the sampling taps and draw- off pipes in the 'circulation' order	1 shock
31 - 34 (18/08) - (01/09) (08/09)	45 °C	65 °C (setpoint = 65°C with flow rate 4,4 l/min ;	8 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs	3 shocks (no shock during the second week)
35 (14/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs (kitchen on 13:45 = 30 s)	1 shock
36 (21/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45 = 90 s)	1 shock
37 (28/09) & 38 (05/10)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45=120 s)	2 shocks
39 to 48 (12/10) ----- (23/11) (30/11) (07/12) (14/12)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45=150 s)	1 shock, then no shocks during 5 weeks + 4 shocks

3 Results

3.1 Efficiency of the thermal shocks on the *Legionella* spp. concentration in water

In order to reach 65°C at the end of the circulation pipe, the temperature setpoint of the DHW storage tank during the thermal shocks was first set on 68°C with a flow rate of 1,3 l/min (from 11/07/2017 to 07/08/2017). Despite this higher setpoint in the main part of the facility during 3 shocks (weeks 26 to 28), no complete disinfection of the test facility was reached, even after 7 daily thermal shocks (week 29).

From week 29 onwards, the circulation flow rate in the loop was increased to 4,4 l/min in order to reduce the thermal gradient along the loop ($\Delta T = 1,3^{\circ}\text{C}$). After 7 consecutive daily thermal shocks in week 29 (temperature setpoint at 68°C for 1 hour during the night, circulation flowrate at 4,4 l/min) *Legionella* spp. concentrations reached 10^5 cfu/l in the depart of the circulation loop already a few hours after the thermal shocks.

As we suspected *Legionella* growth in the expansion vessel, situated on the cold water supply of the DHW storage tank (see Figure 1), samples of the water in the connexion pipe between the expansion vessel and the return circulation pipe were analysed.



Figure 1 - Global views of the expansion vessel on the inlet connexion of the test tank.

Table 2 shows the concentration of *Legionella* spp. found in this part of the installation.

As the concentration in the water from the connexion pipe between the expansion vessel and the circulation return pipe was high, we decided to remove the expansion vessel from the installation in order to avoid reinoculation of the test facility through the expansion vessel.

Table 2 - *Legionella* spp. concentration on 08/08.

Water Sample	Concentration in <i>Legionella</i> sp [cfu/l]
Water from the Depart of the distribution pipe	1.00E+05
Water from the return Circulation pipe	2.40E+01
Water from the connexion pipe between the expansion vessel and the return circulation pipe	1.40E+04

On 09/08 (the day just after the removal of the expansion vessel), a new thermal shock was applied in combination with a thermal treatment of the 2 draw-offs pipes (30 minutes of draw-off > 60°C). It was the first time that the samples collected in the next morning were all below the limit of 1000 cfu/l (see table 3).

Table 3 - *Legionella* spp. concentration on 10/08

Water samples (1 st liter)	<i>Legionella</i> spp. concentration [cfu/l]
Depart pipe of the circulation loop	77
T-piece to the kitchen draw-off pipe	30
Kitchen faucet	below detection limit
T-piece to the shower draw-off pipe	140
Shower	below detection limit
Return pipe of the circulation loop	below detection limit

After two weeks without shock, our next step was to apply a thermal shock of 65°C during the normal consumption profile in order limit manual intervention on the test facility during the shock.

During this shock, the temperature setpoint was 65°C during 24 hours, the circulation flowrate was 4,4 l/min, and the automatic consumption profile was applied. Only for the kitchen draw-off pipe, this shock was not effective. Due to this short tapping duration (30 seconds) in this pipe, the maximum temperature reached at the kitchen faucet was only 61,8 °C, and 60°C was only exceeded during 13 seconds.

During the following weeks (36 to 39), the draw-off duration in the kitchen was progressively increased (90 s, 120 s, 150 s). The draw-off duration of 150 s seemed to be satisfying to maintain de *Legionella* spp. concentration below the limit of 1000 cfu/l.

After the 5 weeks without thermal shocks (from 12/10 until 23/11), the concentration of the *Legionella* spp. reached 10⁵ – 10⁶ cfu/l again and the last thermal shock was then re-applied in order to confirm the result.

We concluded that it was possible to maintain the concentration of the *Legionella* spp. below the limit of 1000 cfu/l, in this test facility, with a weekly thermal treatment of 65°C for 24 hours, assuring the use of all faucets during the shock and this for at least 150 seconds.

We also tested a temperature shock of 70°C during 4 minutes over the circulation loop, and even 7 daily shocks of 1h at 70°C. These shocks affected the circulation loop, but did not eradicate *Legionella spp.* from the installation.

Figures 2a and 2b show the evolution of the *Legionella spp.* concentration in the test facility maintained at 45°C, with different protocols of thermal shocks at 60°C and 65°C.

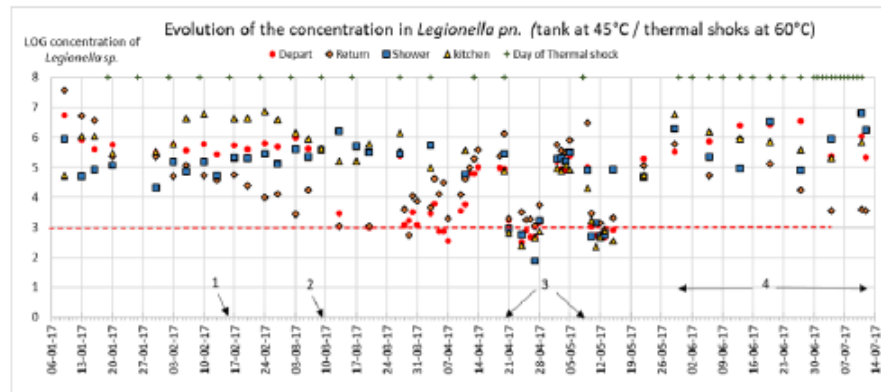
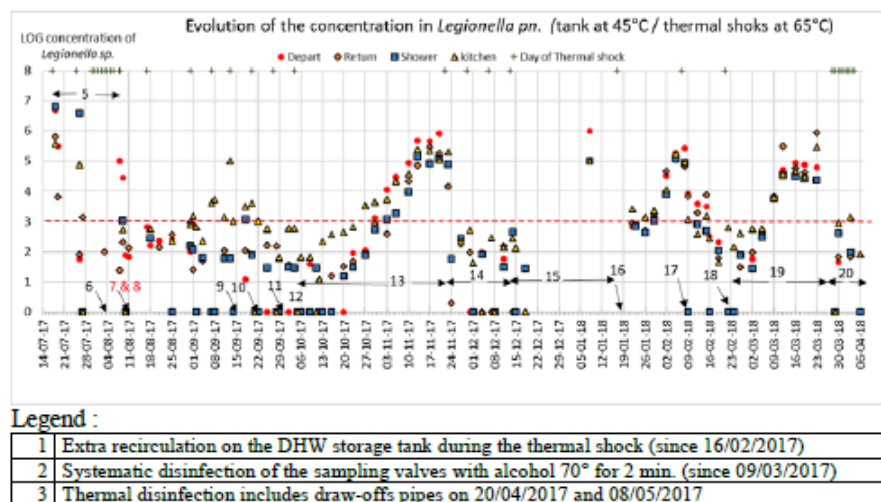


Figure 2a - Evolution of the *Legionella spp.* concentration in the test facility maintained at 45°C, with different protocols of thermal shocks at 60°C.



4	Thermal disinfection of the loop (1 hour@60°C) during the night : 2x/week then 1x/day from 30/05/2017 to 10/07/2017
5	Temporary transitional regime 45°C / thermal shocks @65°C (T° setpoint at 68°C) during the night (from 11/07/2017 to 07/08/2017)
6	Circulation flow set on 4,4 l/min since 31/07/17 (while previously set on 1,3 l/min)
7	Disassembling of the expansion vessel (get off/ away) since 08/08/2017
8	Thermal disinfection includes 30 min disinfection of the draw-off pipes on 09/08/2017
9	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 30 second (initial value) during the thermal shock on 14/09/2017
10	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 90 second during the thermal shock on 21/09/2017
11	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 120 sec during the thermal shock on 28/09/2017
12	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shocks since 05/10/2017
13	Period of 5 weeks without any disinfection (concentration in <i>Legionella spp.</i> below limit)
14	Same as 12. with thermal shock 1x/ week (23/11 ; 30/11; 07/12 and 14/12)
15	Period of 5 weeks without any disinfection (from 15/12 to 18/01/2018)
16	Same as 12 (kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shock)
*	20/01/2018 : Leakage on the circulation pump and dismounting of the thermal insulation beneath the tank (25/01) --> 3 weeks without any disinfection
17	Same as 12 but without thermal insulation beneath the storage tank (8/02)
18	Same as 12 but with new thermal insulation beneath the storage tank (22/02)
19	Period of 5 weeks without any disinfection (from 23/02 to 28/03/2018)
20	29/03/2018 : 1 thermal shock on 70°C/ 4 min during the day and then daily shocks on 70°C /1 h during the night (from 30/03 to 06/04/2018)

Figure 2b - Evolution of the *Legionella spp.* concentration in the test facility maintained at 45°C with different protocols of thermal shock at 65°C.

3.2 Efficiency of the thermal shocks on the fixed *Legionella sp.* (biofilm)

On the return pipe, a section of pipe DN25 : ø 25 x 2,5 mm (length = 0,8 m) was inserted with 20 pieces of PE-x pipe (diam. 12 x 1,2 mm) into. The length of each PE-x pipe measure nearly 29,7 mm, so the total developed surface is ~ 20 cm². The DHW can flow through this little pieces and the biofilm can grow on it. Before and after a disinfection shock, we can stop the loop, close the valves and take one of this piece for biofilm sample analyses.

After several thermal shocks at 60°C (13x) a tube was collected from the return pipe. To recover the biofilm, it is placed in a sterile funnel with 50 ml of sterile water and sonicated. This solution was used to analyse for the presence of *Legionella* bacteria and ATP.

The results from the ATP measurements showed that the bacterial flora on the tube was not affected by the different heat shocks (mean value 5.5 +/- std dev 0.5 log cell counts/ml; pg/ml ATP converted to log cell counts per ml). No correlation was found between the total bacterial flora and *Legionella spp.* in the biofilm. Thermal shocks on a weekly bases showed a progressive decrease of the *Legionella spp.* concentration on the tubes (up to a reduction of 3.3 log), but after a period of 15 days without any thermal shock *Legionella spp.* bacteria recovered to the initial concentration in the biofilm.

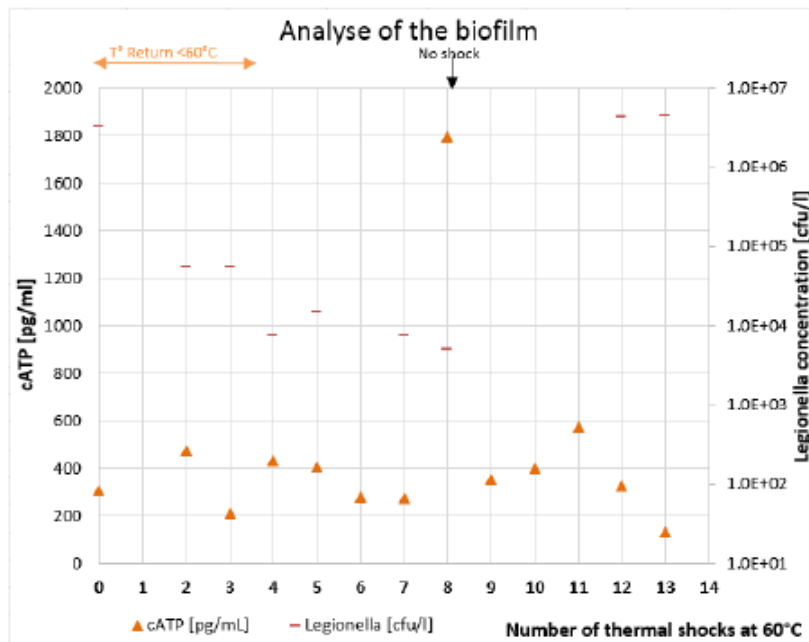


Figure x – Evolution of the cATP and *Legionella spp.* population into the biofilm after the different thermal shocks at 60°C.

4 Conclusions

In this test facility, applying different types of thermal shocks at 60°C (up to 2h) on a contaminated installation with a DHW production temperature of 45°C was not sufficient to keep *Legionella spp.* concentrations beneath 1000 cfu/l, in both the water tank and the circulation loop. Even daily shocks at 60°C were insufficient. After the thermal shocks the *Legionella* concentrations reached 10⁵ - 10⁶ cfu/l within a couple of days.

The expansion vessel, installed on the cold water inlet of the DHW production, proved to be an important source of recontamination of the installation after a thermal shock.

Applying a weekly thermal shock of 24h at 65°C, in combination with regular draw-off during this shock on both draw-off pipes (of minimum 150s in this test facility), lead to stable *Legionella spp.* concentrations <1000 cfu/l.

Daily heat shocks at 70°C with a short duration on the circulation loop did not eradicate *Legionella spp.* from the whole test facility.

5 References

1. DIN 4708-part 1 'Central heating water installations- terms and calculation basis' German standard, Deutsches Institut für Normung, Berlin, Germany, 1979
2. Brundrett G., *Legionella and Building Services*. Oxford, 1992.
3. Farhat M., Moletta-Denat M. *et al.* 'Effect of disinfection on *Legionella* spp., Eukarya, and biofilms in a hot water system', *Applied and Environmental Microbiology*, 78 (19), 6850-6858, 2012.
4. Farhat M., Trouilhe M.-C. *et al.* 'Development of a pilot-scale 1 for *Legionella* elimination in biofilm in hot water network: heat shock treatment evaluation', *Journal of Applied Microbiology*, 108(3), 1073-1082, 2010.
5. Hernandez J.F., Delattre J.M., Oger C., 'Thermorésistance des *Legionelles*', *Ann. Microbiologie (Inst Pasteur)*, 134B,421-427, 1983.

6 Presentation of Author(s)

Karla Dinne is biochemical engineer and head of the laboratory microbiology and health of the Belgian Building Research Institute (BBRI).



Olivier Gerin is bioengineer and researcher in the laboratory of water technologies of the Belgian Building Research Institute (BBRI).

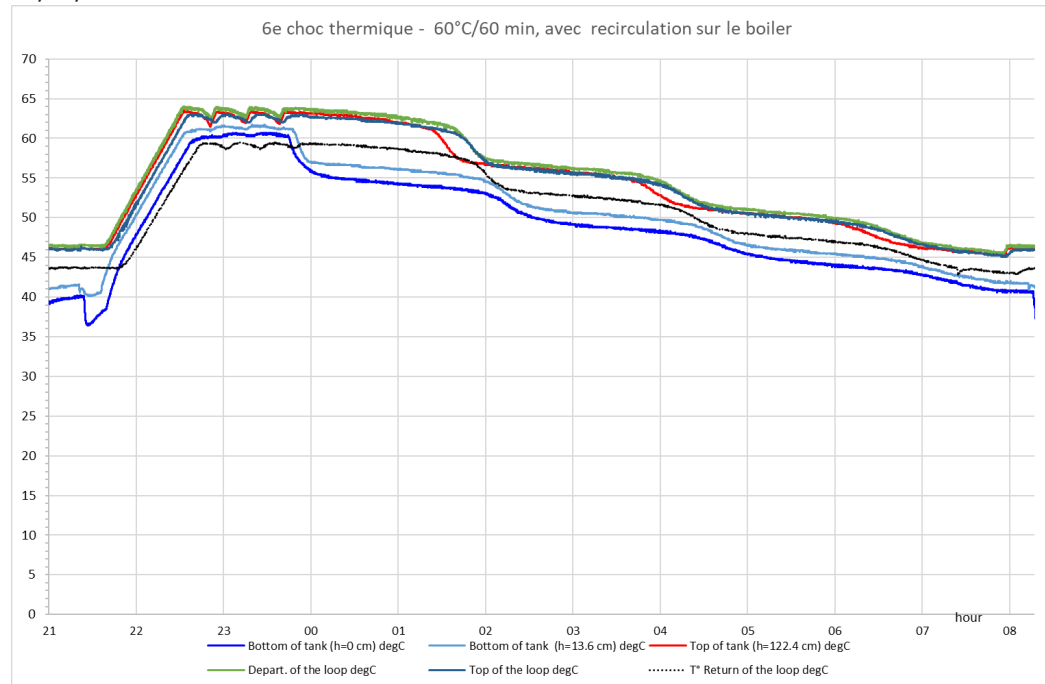


Bart Bleys is bioengineer and head of the laboratory water technologies of the Belgian Building Research Institute (BBRI).

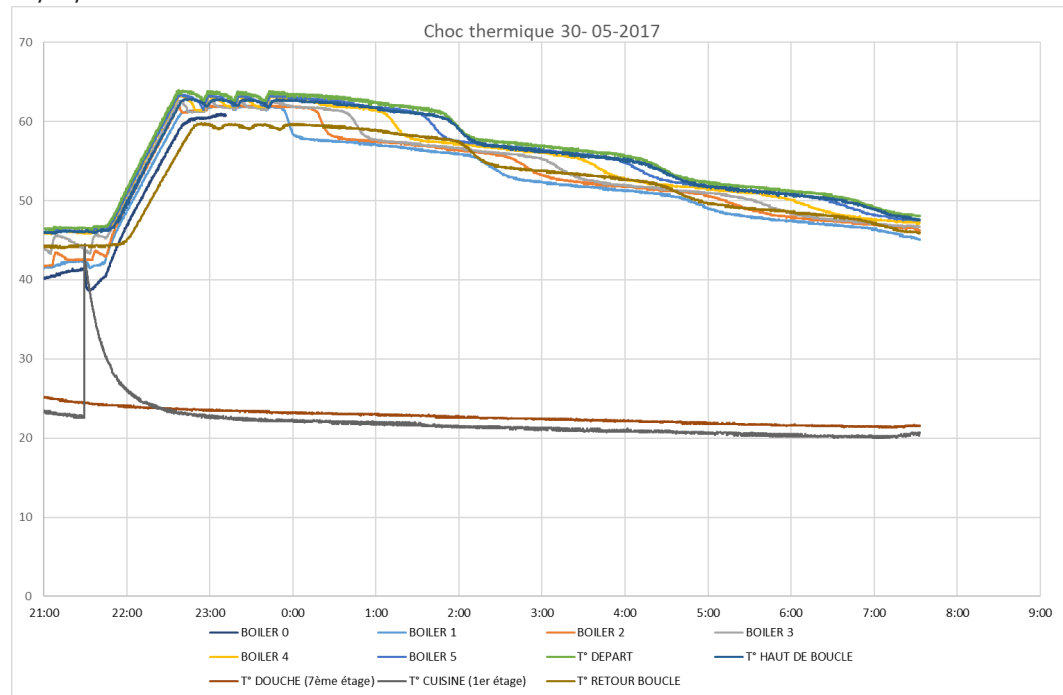


Bijlage 7 – Voorbeelden van temperatuurgrafieken thermische schokken

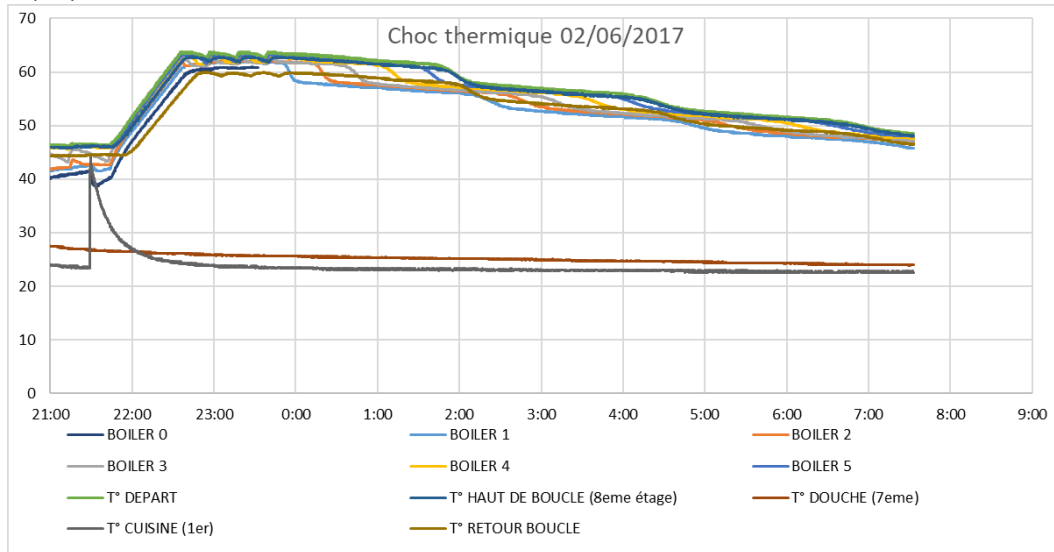
23/02/2017:



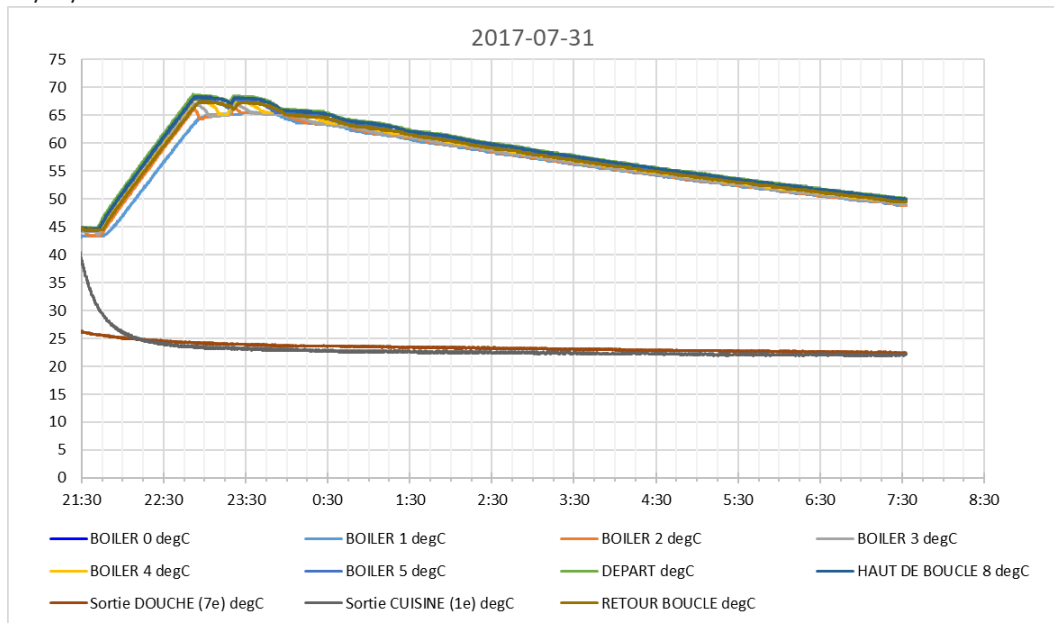
30/05/2017:



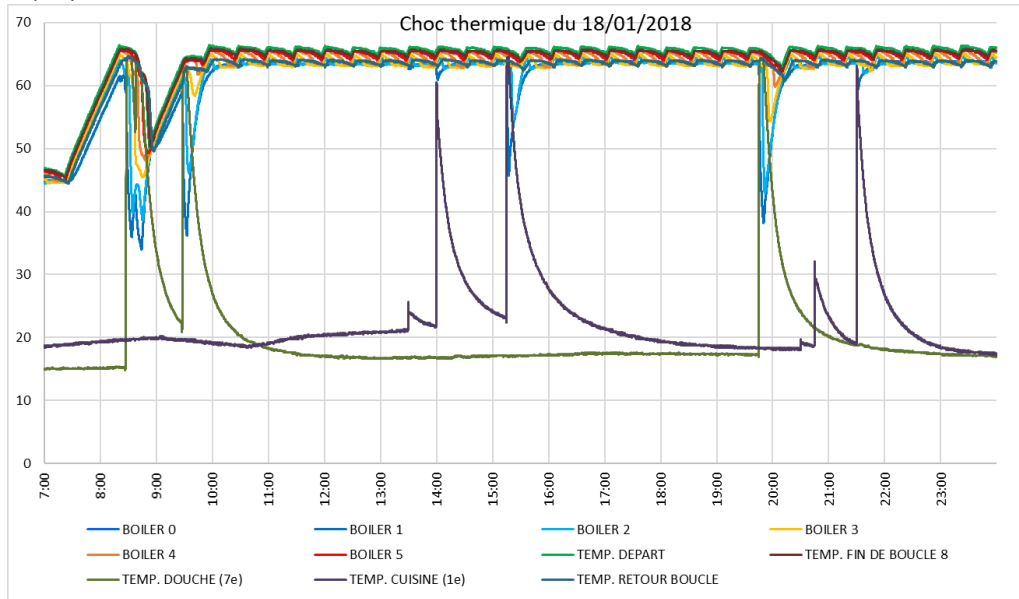
02/06/2017:



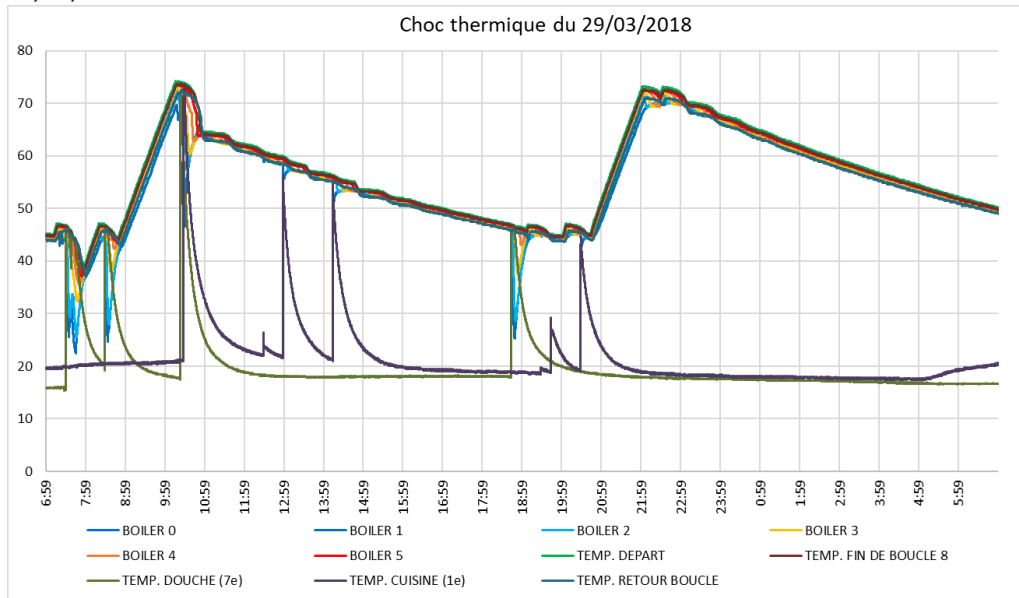
31/07/2017:



18/01/2018:



29/03/2018:



Bijlage 8 – Elektrische weerstand in boiler

DIRAC INDUSTRIES
YOUR SOLUTION FOR ELECTRICAL HEATING & CONTROL

www.diracindustries.com

Water heaters
Chauffage d'eau

TV45 / TV47

Screw plug immersion heaters
Thermoplongeur sur bouchon



TV45 / 47 + KB9845

Available
from
Stock



TV45 / 47

Standard models (230 - 400V /3 Ph except * 230V 1Ph)

Références standardisées (230 - 400V /3 Ph sauf modèles repérés * 230V 1Ph)

Output Puissance (W)	Length X Cote X (mm)	Cold NC (mm)	Watt density Charge (W/cm ²)	Weight Poids (kg)	R a n g e s / G a m m e s			
					TV45E	TV45EN	TV45IL	TV47EN
1000	135	30	10	0,45	TV45E010 *			
1000	145	30	10	0,45		TV45EN010 *		
1000	180	30	5	0,55			TV45IL010	
1500	160	30	10	0,55	TV45E015	TV45EN015		
2000	160	30	10	0,60	TV45E020	TV45EN020		
2000	170	30	9	0,65				TV47EN020
2000	300	30	5	0,70			TV45IL020	
3000	210	30	10	0,70	TV45E030	TV45EN030		
3000	235	30	9	0,75				TV47EN030
3000	440	40	5	0,90			TV45IL030	
4000	340	30	10	0,80	TV45E040	TV45EN040		
4000	600	60	5	1,10			TV45IL040	
4500	335	45	9	0,95				TV47EN045
6000	420	45	10	1,05	TV45E060	TV45EN060		
6000	435	45	9	1,15				TV47EN060
6000	850	70	5	1,45			TV45IL060	
7500	525	60	9	1,25				TV47EN075
9000	625	60	9	1,45				TV47EN090

Bijlage 9 – Internationale regelgeving omtrent temperatuursbeheersing van *Legionella* spp.

<i>Land / Regio</i>	<i>Vergelijking van Legionella wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties</i>
Wallonië	Referentie: 13 Juin 2013, Arrêté du Gouvernement wallon déterminant les conditions sectorielles relatives aux bassins de natation couverts et ouverts à un titre autre que purement privative dans le cadre du cercle familial lorsque la surface est supérieur à 100 m² et la profondeur supérieur à 40 cm. Toepassingsdomein: sanitaire installaties in zwembaden. Maatregelen: De menging van het warme water met het koude water zo kort mogelijk bij de aftap. Productie warmwater op 65°C. De exploitant neemt regelmatig preventiemaatregelen ook al wordt er geen <i>Legionella pneumophila</i> gevonden binnen de inrichting. Chapitre III Exploitation, section 1 Mode de fonctionnement, Art 14 : L'eau chaude et tiède des douches provient d'une installation de chauffage de l'eau portant la température de celle-ci au moins à 65°C. Le mélange avec l'eau froide s'effectue le plus près possible de la distribution d'eau des douches.
Brussel	Referentie: : Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant des conditions d'exploitation pour les bassins de natation, du 10 octobre 2002 (M.B. 08/11/02) Toepassingsdomein: sanitaire installaties in zwembaden. Maatregelen: De wetgeving schrijft voor dat het mengen van koud en warm water zo dichtmogelijk bij de douches dient te gebeuren met de productie van warmwater tot boven 60°C (streefwaarde) Art 16, 3 : Les douches disposent d'eau du réseau de distribution, soit tiède, soit froide. L'eau tiède provient d'une installation de chauffage de l'eau portant la température de celle-ci au-delà de 60° C (valeur recommandée). Le mélange avec l'eau froide s'effectue le plus près possible de la distribution d'eau des douches.
Nederland	Referenties: - NEN 1006, 2018 - Regeling van de legionella preventie in drinkwater en warm tapwater, 27.06.2011 (Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 27 juni 2011, nr. BJZ2011046957, houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake legionellapreventie in drinkwater en warm tapwater) - Drinkwaterbesluit, 23.05.2011 (Besluit van 23 mei 2011, houdende bepalingen inzake de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening) - Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden, 01.07.2011 https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2011-10828.html https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2011-293.html http://wetten.overheid.nl/BWBR0003716/2011-07-01 https://www.infodwi.nl/IDWI/media/infodwi/WB-1-4-G-dec-2015.pdf Toepassingsdomein: In Nederland is er een aparte wetgeving voor collectieve sanitaire installaties en voor badinrichtingen en zwemgelegenheden. Binnen het 'Drinkwaterbesluit' is hoofdstuk 4 Legionellapreventie van toepassing op de eigenaar van een collectieve watervoorziening of collectief leidingnet. Deze is van toepassing op ziekenhuizen, zorginstellingen, gebouwen met een logie- of bedrijfsmatige woonfunctie (>5 personen), opvangcentra, kampeerterreinen, jachthavens, penitentiaire instellingen, truckstop,.... Zorginstellingen met een eenvoudige drinkwaterinstallatie (type zorgwoning) hoeven niet aan Legionellapreventie te doen, de installatie komt overeen met een ééngezinswoning. Het 'Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden, 01.07.2011' heeft een rubriek 'Voorschriften ter preventie van legionellabesmetting'

Land / Regio	Vergelijking van <i>Legionella</i> wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties								
Frankrijk	Maatregelen: In <u>Waterwerkblad 4.4 A</u> worden de eisen voor de temperatuurregeling en temperatuurinstelling van warm tapwater uit NEN 1006 als volgt geformuleerd: (zie ook waterwerkblad 1.4G: 2015 art 4.4.2.1 tot 4.4.2.3) • De temperatuur aan het mengtoestel of aan het tappunt in een woninginstallatie zonder circulatie moet bij gebruik conform de ontwerpcondities ten minste 55 graden Celsius zijn. • De temperatuur aan het mengtoestel of aan het tappunt in een woninginstallatie met circulatie en in een collectief leidingnet moet bij gebruik conform de ontwerpcondities ten minste 60 graden Celsius zijn. • Bij warmtapwatervoorzieningen en warmtapwaterinstallaties met circulatie moet de temperatuur van het water in de retourleiding(en) bij gebruik conform de ontwerpcondities ten minste 60 graden Celsius zijn. <u>Waterwerkblad 1.4 G</u> Beheer van leidingsinstallaties, december 2015 art 4.4.2.4 stelt dat “Als een warmtapwatervoorraadtoestel of een warmtapwatercirculatiesysteem waarop aërosolvormende tappunten zijn aangesloten, niet continu wordt bedreven op een temperatuur van ten minste 60°C, dan moet deze ten behoeve van legionellapreventie minimaal wekelijks thermisch worden gedesinfecteerd”. Tabel 4 Richtlijnen preventieve thermische desinfectie <table border="1"> <tr> <th>Temperatuuroveral in het voorraadtoestel</th><th>Minimale standtijd t.b.v. wekelijkse preventieve thermische desinfectie</th></tr> <tr> <td>60°C</td><td>20 min</td></tr> <tr> <td>65°C</td><td>10 min</td></tr> <tr> <td>70°C</td><td>5 min</td></tr> </table> <u>Wijzigingsblad A1:2018 bij NEN 1006:2015</u>: In artikel 4.4.2.7 is vermeld dat warmtapwater in bepaalde gevallen een lagere temperatuur aan het tappunt mag hebben dan 60 °C. “Een lagere warmtapwatertemperatuur is toegestaan indien: • de warmtapwaterbereider een geiser is zonder interne voorraad warmtapwater in de bereider; • de inhoud vanaf deze geiser tot en met het verst gelegen tappunt maximaal 1 liter bedraagt; • de geiser ten hoogste één ruimte bedient, of meer ruimten mits die bestemd zijn voor dezelfde gebruiker; • het tappunt voor persoonlijke hygiëne wordt gebruikt. Referenties: - Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire - Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public. - Circulaire N°DGS/EA4/2010/289 du 27 juillet 2010 - relative à la prévention des risques infectieux et notamment de la légionellose dans les bains à remous (spas) à usage collectif et recevant du public - Arrêté du 7 avril 1981 relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000000423756	Temperatuuroveral in het voorraadtoestel	Minimale standtijd t.b.v. wekelijkse preventieve thermische desinfectie	60°C	20 min	65°C	10 min	70°C	5 min
Temperatuuroveral in het voorraadtoestel	Minimale standtijd t.b.v. wekelijkse preventieve thermische desinfectie								
60°C	20 min								
65°C	10 min								
70°C	5 min								

Land / Regio	Vergelijking van <i>Legionella</i> wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties				
Duitsland	https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021795143&dateTexte=&categorieLien=id Toepassingsdomein: In Frankrijk is er een aparte wetgeving voor collectieve sanitaire installaties en voor zwembaden. Arrêté 30.11.2005 is van toepassing op vaste installatie voor de verdeling van warm water in woongebouwen, arbeidslokalen en lokalen toegankelijk voor het publiek. Maatregelen: <u>Arrêté du 30 novembre 2005 art 1 :</u> Afin de limiter le risque lié au développement des légionelles dans les systèmes de distribution d'eau chaude sanitaire sur lesquels sont susceptibles d'être raccordés des points de puisage à risque, les exigences suivantes doivent être respectées pendant l'utilisation des systèmes de production et de distribution d'eau chaude sanitaire t dans les 24 heures précédant leur utilisation : – lorsque le volume entre le point de mise en distribution et le point de puisage le plus éloigné est supérieur à 3 litres, la température de l'eau doit être supérieure ou égale à 50 °C en tout point du système de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage. Le volume de ces tubes finaux d'alimentation est le plus faible possible, et dans tous les cas inférieur ou égal à 3 litres ; – lorsque le volume total des équipements de stockage est supérieur ou égal à 400 litres, l'eau contenue dans les équipements de stockage, à l'exclusion des ballons de préchauffage, doit : – être en permanence à une température supérieure ou égale à 55 °C à la sortie des équipements ; – ou être portée à une température suffisante au moins une fois par 24 heures, sous réserve permanent des dispositions prévues au premier alinéa du présent article. L'annexe 1 minimum de maintien de la température de l'eau à respecter. » ANNEXE 1 DURÉE MINIMALE D'ÉLEVATION QUOTIDIENNE DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DANS LES ÉQUIPEMENTS DE STOCKAGE, À L'EXCLUSION DES BALLONS DE PRÉCHAUFFAGE <table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMPS MINIMUM DE MAINTIEN de la température</th><th>TEMPÉRATURE DE L'EAU (°C)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 minutes 4 minutes 60 minutes</td><td>Supérieure ou égale à 70 °C 65 °C 60 °C</td></tr> </tbody> </table> Referenties: Umwelt bundes amt, sept 2011 Hygienische Anforderungen beachten: 05.01.2016 https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/warmwasser#textpart-1 https://www.haustec.de/sanitaer/trinkwasser/legionellenfreies-warmwasser Toepassingsdomein: In Duitsland wordt een onderscheid gemaakt tussen kleine en grote installaties. Maatregelen: - Umwelt bundes amt, sept 2011	TEMPS MINIMUM DE MAINTIEN de la température	TEMPÉRATURE DE L'EAU (°C)	2 minutes 4 minutes 60 minutes	Supérieure ou égale à 70 °C 65 °C 60 °C
TEMPS MINIMUM DE MAINTIEN de la température	TEMPÉRATURE DE L'EAU (°C)				
2 minutes 4 minutes 60 minutes	Supérieure ou égale à 70 °C 65 °C 60 °C				

Land / Regio	Vergelijking van <i>Legionella</i> wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties
	Das UBA folgt in der Frage <i>energieeffiziente und hygienische Warmwasserbereitung</i> den aaRdT und hält eine Warmwassertemperatur von 60 – 55 °C für Großanlagen für notwendig. Energieeinsparpotentiale werden in der Minimierung der Energieverluste durch angemessene Auslegung und Wärmedämmung der Systeme gesehen. Für alternative technische Verfahren fordert das UBA den wissenschaftlichen Nachweis der hygienischen Unbedenklichkeit vom Hersteller. Forschungsbedarf wird für die hygienische Beurteilung von Warmwassersystemen in Kleinanlagen gesehen, die unterhalb einer Wassertemperatur von 60 °C betrieben werden. - Hygienische Anforderungen : • Das warme Wasser sollte überall im Leitungssystem immer eine Temperatur von mindestens 55 °C haben und am Austritt des Trinkwassererwärmers stets eine Temperatur von mindestens 60 °C einhalten, damit es zu keinem Legionellenwachstum kommt. • Achten Sie darauf, dass auch wenig genutzte Leitungsabschnitte regelmäßig durchspült werden. • Trinken sie nur frisches und kühles Wasser aus dem Zapfhahn. - Fachinformation Technische massnahmen zur einhaltung der trinkwasserhygiene, Zentralverband Sanitair und Klima, mai 2012 Anlagenarten: Klein- und Großanlagen Aufgrund des Gefährdungspotenzials muss zwischen Klein- und Großanlagen unterschieden werden. Kleinanlagen Speicher- oder Durchflusstrinkwassererwärmer und Vorwärmstufen in • Einfamilienhäusern, • Zweifamilienhäusern und • Anlagen vergleichbarer Größe, z. B. Büro-, Verwaltungs-, Gewerbe- oder Industriegebäuden, Erleichterungen bei dezentralem Durchfluss, Trinkwassererwärmer und bei Betrieb bei denen der Trinkwassererwärmer ≤ 400 l und der Inhalt ≤ 3 l in jeder Rohrleitung zwischen dem Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle ist, sind Kleinanlagen. Eine eventuelle Zirkulationsleitung wird nicht berücksichtigt. Auch Kleinanlagen müssen so ausgeführt werden, dass sie wie eine Großanlage betrieben werden können (60 °C/55 °C). Großanlagen Speicher- oder Durchflusstrinkwassererwärmer und Vorwärmstufen in • Wohngebäuden, Hotels, Altenheimen, Krankenhäusern, Bädern, Sport- und Industrieanlagen, Campingplätzen, Schwimmbädern und Anlagen, bei denen der Trinkwassererwärmer mehr als 400 l hat und/oder die Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und der am weitesten entfernten Entnahmestelle mehr als 3 l Inhalt hat, sind Großanlagen. Eine Kleinanlage wird zur Großanlage, z. B. in einem Gewerbegebäude, wenn der Trinkwassererwärmer 200 l Inhalt hat, aber die längste Rohrleitung mehr als 3 l Inhalt aufweist.

Land / Regio	Vergelijking van <i>Legionella</i> wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties
	Anforderungen an die Trinkwassererwärmung Unterschied technische Anforderung/Betrieb Im Folgenden werden die Anforderungen an Trinkwassererwärmer beschrieben, die unabhängig von Groß- oder Kleinanlagen technisch möglich sein müssen. Bei Kleinanlagen können entsprechend des Abschnitts Betrieb andere Betriebsbedingungen gewählt werden. Dezentrale Durchfluss-TWE An dezentrale Durchfluss-TWE (z. B. Gas-Kombiwassererhitzer, Elektrodurchlauferhitzer) werden keine Temperaturanforderungen gestellt, wenn das nachfolgende Rohrleitungsvolumen ≤ 3 Liter ist. Das heißt aber im Umkehrschluss, dass z. B. selbstregelnde Temperaturhaltebänder bei mehr als 3 l Volumen in der nachfolgenden Warmwasserleitung vorzusehen sind. Dies trifft zu im Einfamilienhaus, wenn im Dachgeschoss ein Gas-Kombiwassererhitzer installiert ist und im Kellergeschoss eine Dusche mit Warmwasser versorgt werden soll. Anforderungen an Speicher-Trinkwassererwärmer: Speicher-TWE sind - zentrale Durchfluss-TWE mit nachgeschaltetem Rohrleitungsvolumen > 3 Liter - Kombinationen von Durchfluss- und Speicher-TWE - Speicher-Ladesysteme - Am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers muss bei maximaler Zapfrate und bestimmungsgemäßem Betrieb eine Temperatur von 60 °C eingehalten werden können. - Die Abweichung aufgrund der Schaltdifferenz der Regler darf nicht mehr als 5 K betragen. Gemäß den aktuellen Anforderungen darf die Temperatur nur noch kurzzeitig im Minutenbereich 60 °C unterschreiten. Somit sind systemische Abweichungen unter 60 °C nicht zulässig. - Speicher-TWE müssen geeignete Reinigungs- und Wartungsöffnungen haben. Reglerstellung 60 °C - Während der Wasserentnahmen dürfen große Mischvolumen im TWE nicht auftreten. - Bei Speicher-TWE mit einem Inhalt von mehr als 400 l und bei Mehrfachspeichern muss sichergestellt sein, dass eine gleichmäßige Erwärmung an allen Stellen der einzelnen Speicher, z. B. durch Umwälzung erfolgt. Vorwärmstufen und bivalente Speicher müssen 1 x täglich auf 60 °C erwärmt werden können Alle Vorwärmstufen und Trinkwassererwärmer mit integrierter Vorwärmstufe (bivalente Speicher auch für Kleinanlagen) müssen so konzipiert sein, dass der gesamte Wasserinhalt der Vorwärmstufen einmal am Tage auf ≥ 60 °C erwärmt werden kann.

Land / Regio	Vergelijking van <i>Legionella</i> wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties
	Zeitdauer ist nicht festgelegt Eine Zeitdauer für die 60-°C -Temperatur wurde nicht festgelegt, weil davon ausgegangen wird, dass während der Aufheizung auf 60 °C eine längere Verweilzeit mit ausreichender Desinfektion auftritt. Zeitraum für die Erwärmung kurz vor einer regelmäßigen größeren Entnahme einstellen In jedem Fall ist es günstig, die Vorwärmung auf 60 °C zeitlich dorthin einzustellen, wo unmittelbar danach größere Entnahmen erfolgen und die Vorwärmstufe dann wieder zur Aufnahme von „alternativer Wärme“ bereitsteht. Separate Wasserkreise ermöglichen Energieeinsparung und Hygiene Durch technische Maßnahmen wie z. B. separate Wasserkreise für „Alternativwärme“, z. B. von thermischen Solaranlagen über Wärmetauscher und einem separaten Heizkreis, lassen sich die hygienischen Vorgaben auch unter Energieeinsparvorgaben realisieren. Pumpenschaltung über Zeitschaltuhr 1 x täglich auf 60 °C Auch bivalente Speicher in Kleinanlagen müssen eine Regeleinrichtung haben, sodass die Vorwärmstufe einmal täglich auf 60 °C aufgeheizt werden kann. Dies ist beispielsweise mit einer Pumpenschaltung über eine Zeitschaltuhr möglich. Fernwärmeversorger auf Vor- und Rücklauftemperaturen insbesondere für die Sommermonate befragen Die Vorlauf- und Rücklauftemperaturen der Fernwärmeversorgung müssen so gewählt werden, dass eine stabile Speichertemperatur von ≥ 60 °C sichergestellt werden kann. Insbesondere in den Sommermonaten ist von den Fernwärmeversorgern eine Vor- und Rücklauftemperatur bereitzustellen, damit die Speichertemperatur von 60 °C erreicht werden kann. ... Betrieb, Inspektion/Wartung Kaltwasser > 25 °C Da eine Dämmung der Rohrleitungen die Erwärmung von Kaltwasser nur verzögert, ist ein regelmäßiger Wasserwechsel notwendig. Betrieb Kleinanlagen Empfehlung 60 °C Reglereinstellung am TWE auf 60 °C empfohlen. Bei geringeren Temperaturen ist der Betreiber auf das Gesundheitsrisiko hinzuweisen. Keine Temperaturen unter 50 °C einstellen. Betrieb Großanlage Pflicht 60 °C Reglereinstellung am TWE auf ≥ 60 °C, damit die Austrittstemperatur eingehalten wird. TWE mit integrierten Vorwärmstufen (Bivalente Speicher) müssen mindestens einmal täglich auf ≥ 60 °C erwärmt werden. Großanlage Betrieb Vorwärmstufen 1 x täglich 60 °C Der gesamte Speicherinhalt der Vorwärmstufe ist mindestens einmal täglich auf ≥ 60 °C zu erwärmen. Bei Kleinanlagen trifft der Betreiber Festlegungen zur Erwärmung Bei Kleinanlagen kann der Betreiber entscheiden, ob und wann er die Regeleinrichtung zur Erwärmung der Vorwärmstufen auf 60 °C aktiviert.

Land / Regio	Vergelijking van <i>Legionella</i> wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties
Zwitserland	Zirkulationssysteme und selbstregelnde Begleithei- zungen max. 5 K Keine systematische Unterschreitung der Temperatur um mehr als 5 K. Zirkulationspumpe Hygiene- und Energieein- spargründe max. 8 Std. in 24 Std. Abschaltung max. 8 Stunden in 24 Stunden zulässig, wenn einwand- freie hygienische Verhältnisse vorliegen. Aus hygienischen Gründen sollen Zirkulationspumpen kontinuierlich betrieben werden. Referentiedocument: Legionellen und Legionellose BAG BLV Empfehlungen, august 2018 https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/krankheiten/krankheiten-im-ueberblick/legionellose.html www.bag.admin.ch; Productie warm water: preventieve maatregel warmwaterproductie uitgang boiler 60°C, in leidingssysteem 55°C, aan eindpunt minimum 50°C. Maximum 5°C tussen boiler uitgang en retourleiding warmwater doostroomapparaten : zo ingesteld dat minimum 50°C wordt bereikt aan afnamepunt Voorverwarming : Boiler als voorverwarming: wekelijks boven 60°C gedurende 1 uur opstoken, uit hygiënisch standpunt is water uit een voorverwarming als ‘technisch water’ te beschouwen. Aus hygienischen Gründen sollte im Vorwärmvolumen in erster Linie Betriebswasser ein- Vorwärm- und Mitteltemperaturzonen sowie Nachwärm- resp. Bereitschaftsvolumen we in einem einzigen Speicher eingebracht. Wenn Vorwärm- und Bereitschaftsvolumen in Speichern eingebracht sind, sind diese in Serie zu schalten. Thermische desinfectie : min 70°C
UK	Referentiedocument: - Health Technical Memorandum 04-01 Safe water in health care premises, Part A design, installation and commissioning https://www.gov.uk/government/collections/health-technical-memorandum-disinfection-and-sterilization Productie warm water: preventieve maatregel circulatiesysteem : warmwaterproductie uitgang boilerminimum 60°C, in leiding 55°C en minimale temperatuur in retourleiding voor boiler 50°C warm water aan de kraan 50°C binnen 30 sec, 55°C binnen 1 minuut alle warmwater stockage apparaten : temperatuur uitgaand water 60°C, voorzien van een pomp om stratificatie tegen te gaan , 1 uur per dag volledig volume op 60°C brengen warmwater doostroomapparaten : meestal ingesteld op 55°C , enkel voor kleine installatie
NI, UK , Zwitserland	Referentiedocument: Legionella and solar water heaters, 22.04.2013 - G. Van Amerongen (NL), John V. Lee (UK), J.M. Sutter (CH) In de context Legionella in zonneboiler systemen vraagt onderstaande aandacht: Het gebruik van opslagtanks waarin de watertemperatuur vaak varieert tussen 10°C en 80°C bevindt zich een deel van de tank in groeicondities voor Legionella Het gebruik van een opslagtank met water boven 65°C desinfecteert Legionella en de biofilm Een fluctuerende temperatuur in de voorraad tank heeft een invloed op de aangroei en afsterving van Legionella EN 806-2 vereist dat 60°C kan bereikt worden aan de aftappunten, een “Solar-only” systeem is dusdanig niet toegelaten in verschillende Europese landen Indien geen warmtevraag: waarschuwing dat het systeem gevoelig is voor Legionella groei

<i>Land / Regio</i>	<i>Vergelijking van Legionella wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties</i>
	Indien de warmtevraag kleiner is dan de ontwerpcondities: schakel de collector pomp uit of verwarm de tank tot minimum 55°C gedurende 2 uur in alle matig en hoogrisico instellingen. Het bypassen van de opslagtank in de wintermaanden maaakt het system niet niet legionella veilig. In tegendeel dit maakt het systeem minder veilig.